

ESTADO ACTUAL DE LA VACUNACIÓN FRENTE A LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS DEL GATO.

M.C. Simón

Unidad de Enfermedades Infecciosas y
Epidemiología del Departamento de Patología
Animal
Facultad de Veterinaria de Zaragoza
C/ Miguel Servet 177
50013 Zaragoza

RESUMEN.

Los nuevos conocimientos sobre vacunación, la existencia de nuevos productos inmunizantes para el gato, el mejor conocimiento de los efectos no deseados derivados de la aplicación de vacunas y las nuevas tecnologías aplicadas a la producción de vacunas, son el motivo de una revisión sobre los programas de vacunación en el gato. Se presenta una nueva visión de la vacunación, analizando los pros y los contras de los diferentes tipos de vacunas comercializadas y se ofrece una orientación para desarrollar programas de vacunación individualizados según las circunstancias particulares del gato a vacunar.

Palabras claves: Vacunación; Enfermedades infecciosas; Gato.

ABSTRACT.

New knowledge in vaccination and the increasing number of cats immunizing products, a better knowledge about vaccination adverse effects and the new technology in vaccines production, are the reason for this review about feline vaccination. In this paper new concepts in feline vaccination are exposed showing the pros and the cons in every commercialized vaccine and a guide to develop individual vaccination programs it is given considering the special circumstances in every particular cat.

Key words: Vaccination; Infectious diseases; Cat.

INTRODUCCIÓN.

Las vacunas juegan un importante papel en el control de las enfermedades infecciosas y en los programas de salud de los animales de compañía, y se puede decir que los veterinarios han obtenido muy buenos resultados en la reducción de la presentación de las enfermedades infecciosas del perro y el gato gracias al desarrollo de protocolos de vacunación y la educación de los clientes en su utilización.

Es por esta razón que cualquier mejora realizada en la fabricación de vacunas y en la correcta aplicación de las mismas, permitirá disminuir los

fallos vacunales y en consecuencia mejorar la salud de los animales de compañía.

Las recomendaciones de vacunación deben hacerse en relación con la morbilidad de la enfermedad y la seguridad y eficacia de las vacunas. No existen protocolos estándar ni consenso absoluto en la realización de los mismos, pero es evidente que deben ser diseñados para cada individuo y situación concreta (15).

La vacunación no debe considerarse inocua, ya que también puede desencadenar reacciones adversas a los pacientes y a los dueños, que serán los que sufran las consecuencias económicas y emocionales a cambio de un beneficio cuestiona-



ble en ocasiones. Es muy probable que los perros y gatos se estén vacunando demasiado, de hecho se vacunan más que ninguna otra especie, incluida la especie humana. En sentido contrario, se debe aclarar que algunas vacunas deberían usarse más frecuentemente, y a edades mas jóvenes (coronavirus felinos) que las que recomiendan las casas comerciales ⁽¹⁹⁾.

En consecuencia, los protocolos vacunales deben garantizar la protección frente a las enfermedades infecciosas, pero deben reducir al mínimo la posibilidad de desencadenar reacciones no deseadas.

El diseño de un programa de vacunación parte de la primovacunación y continuará con las revacunaciones, que deberán ser revisadas continuamente si las circunstancias que rodean al gato sufren algún cambio, y deben basarse en criterios tales como la prevalencia de la infección en el área y la morbilidad y mortalidad que produce, el riesgo de exposición del animal al agente infeccioso, la susceptibilidad a la infección según la edad, el estado de salud o estado fisiológico, el nivel de confianza del veterinario en la eficacia y seguridad de las vacunas disponibles e incluso, factores económicos ^(15, 19).

ASPECTOS INMUNOLÓGICOS DE LA VACUNACIÓN.

Con la vacunación perseguimos que el sistema inmune del animal ponga en marcha las células T citotóxicas y las células plasmáticas, las cuales sobreviven durante unas horas a unas semanas tras la vacunación, y la formación de moléculas tales como las citoquinas y los anticuerpos (Acs), que sobreviven durante un tiempo similar, aunque el objetivo último de la vacunación es la producción de linfocitos T y B de memoria que sobrevivirán años tras la vacunación y se ha demostrado que vacunas como las de parvovirus felino (FPV), calicivirus felino (FCV), etc, vivas y algunas muertas, provocan la formación de células B de memoria que son continuamente estimuladas para ser transformadas en células productoras de Acs, garantizando la presencia de Acs durante años ⁽¹⁹⁾.

Sistema inmune de los cachorros.

Aunque los fetos de los carnívoros pueden responder a estímulos antigénicos desde los 40 días



de la gestación, el tipo de placenta les impide el contacto con los agentes infecciosos antes del nacimiento, razón por la cual los fenómenos de tolerancia a agentes patógenos son extraños en ellos ⁽¹⁸⁾.

Tras el nacimiento, los cachorros felinos y caninos son capaces de responder a estímulos antigénicos aunque de forma menos intensa y más lentamente que los adultos. Si no existiera la influencia de los anticuerpos de origen materno, los cachorros podrían comenzar a dar respuesta detectable tras la vacunación a partir de las 6 semanas de edad ⁽¹⁸⁾.

VACUNAS DISPONIBLES EN LA ACTUALIDAD.

Los programas de vacunación cambiaron en los años 80 para los gatos, ya que además de las clásicas vacunas frente a la panleucopenia felina

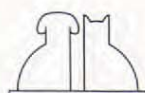


Tabla I. Vida media de los anticuerpos de origen materno y periodo crítico en las principales enfermedades infecciosas del gato⁽⁹⁾.

Enfermedad	Vida media* (días)	Periodo crítico (semanas)
Coriza felino	15	10-14
Leucemia felina	15	6-8
Panleucopenia felina	9.5	8-14
Peritonitis infecciosa felina	7	4-6
Rinotraqueitis felina	18.5	6-8

* Periodo de tiempo que tarda en pasar a la mitad el título de anticuerpos del suero del cachorro.

(FPV), herpesvirus, (FHV) y calicivirus felino (FCV), en países en los que la rabia está presente (la Península Ibérica está libre de rabia actualmente), se comenzó a vacunar con vacuna viva o muerta adyuvantada, (la vacuna viva se ha dejado de utilizar al producirse algunos casos de rabia postvacunal en gatos)⁽²⁴⁾, y también se fabricó la vacuna de subunidades de virus de la leucemia felina adyuvantada (FeLV), que actualmente se cree que ha dado lugar a un importante número de reacciones adversas. Actualmente se siguen añadiendo nuevas vacunas, algunas de ellas muy controvertidas (vacuna frente a la peritonitis infecciosa felina (PIF), vacuna frente a *Chlamydia psittacii*).

Algunas vacunas de la actualidad contienen demasiados componentes (incluidos los adyuvantes), son potencialmente dañinas y probablemente se estén administrando a animales que en un alto porcentaje tienen bajo riesgo de desarrollar la enfermedad^(15, 19).

Otro aspecto que no debe olvidarse es que, ocasionalmente, a pesar de que un animal esté vacunado, el sistema inmune puede ser desbordado si se enfrenta con dosis masivas del agente infeccioso virulento, de modo que la infección se podrá producir a pesar de la respuesta inmune desarrollada.

NÚMERO DE DOSIS Y FRECUENCIA DE ADMINISTRACIÓN DE LAS VACUNAS.

La primovacunación se refiere al momento en el que por primera vez será vacunado el gato frente a las enfermedades que tenga riesgo de padecer y con el número de dosis que consideremos necesario para conseguir la inmunización óptima. Las pautas de administración contenidas en el prospecto de las vacunas son meramente orientativas y las variaremos de acuerdo con las circunstancias particulares del animal que vamos a vacunar⁽⁵⁾.

Ya sea en individuos aislados o en comunidades, la edad mínima a partir de la cual se puede empezar la vacunación son las 6 a 8 semanas, ya que a esa edad el sistema inmune puede comenzar a responder, a condición de que no estén presentes los Acs de origen materno y que no esté bajo la acción de factores inmunosupresores (inmunodeficiencia, malnutrición, enfermedades concomitantes, uso de drogas de carácter inmunosupresor, etc). A esa edad es también cuando los cachorros quedarán más desprotegidos frente a las más graves enfermedades (panleucopenia y complejo respiratorio felino, PIF).

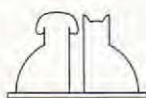
En cachorros muy jóvenes se observa el llamado "periodo crítico o ventana de vulnerabilidad", en el que los anticuerpos maternos dejan de proteger frente a los agentes infecciosos virulentos, pero todavía son capaces de neutralizar algunos antígenos contenidos en las vacunas (a efectos prácticos se considera que está comprendido entre las 6 a las 12 semanas de edad), lo que nos obliga a administrar un mínimo de 2 dosis de cada uno de los antígenos que vayamos a utilizar en su primovacunación (Tabla I),⁽⁹⁾.

La frecuencia de administración de la vacuna depende de la edad a la que se administra por primera vez, de la tasa de Acs maternos en el suero y de la eficacia y tipo de la vacuna que se va a utilizar (viva, muerta, de subunidades o adyuvantada)⁽¹³⁾.

Perros y gatos de comunidades (albergues, guarderías, criaderos...) tienen alto riesgo de padecer enfermedades infecciosas. En estas situaciones estaría recomendado vacunar incluso antes de las 6 semanas, pero las vacunas actuales no están elaboradas para su uso en animales menores de 6 semanas, o menores de 9 a 12 semanas con algunas vacunas, y se desconoce su efectividad y seguridad en esas edades. En edades tan jóvenes se deben utilizar vacunas que contengan solo los antígenos de las enfermedades de mayor riesgo y gravedad. El resto de los antígenos de las enfermedades menos frecuentes o menos graves se administrarán progresivamente (leucemia, PIF, rabia), si el riesgo lo aconseja o los dueños las solicitan^(15, 19).

En cachorros desprotegidos en las 6 primeras semanas de vida, el sistema inmune no responde adecuadamente debido a su hipotermia^(9, 19), por lo tanto, la vacunación producirá poca o ninguna protección o incluso, puede provocar enfermedad potvacunal, (con vacunas vivas), o sufrir efectos secundarios diversos de diferente naturaleza.

A pesar de que las vacunas vivas se multiplican una vez que han sido inoculadas en el animal produciendo un estímulo del sistema inmune fuerte y



prolongado que provocará una buena respuesta con una sola dosis, variables como la presencia o no de inmunidad materna, el estado de salud y fisiológico del animal y la posible existencia de factores inmunodepresores, aconsejan que en la primovacuna se administre un mínimo de dos dosis de cada uno de los antígenos que se vayan a utilizar con una separación mínima de 2 semanas o preferiblemente 3-4 semanas (13, 19).

La inmunidad materna interfiere con ambos tipos de vacunas (vivas y muertas). A las 6 semanas de edad más del 50% de los cachorros presenta interferencia con los Acs maternos frente a alguno de los componentes de las vacunas polivalentes, mientras que a la edad de 14 semanas se reduce a un 5%; en consecuencia, se necesitará una mayor dosis de antígeno y un mayor número de dosis vacunales cuando se empieza a la edad de 6 semanas, mientras que a la edad de 14 semanas se podrá reducir al mínimo de dosis, puesto que se sabe que el nivel de respuesta a esta edad es superior en el 90% de los gatos vacunados (19).

En medios altamente contaminados (comunidades), los programas de vacunación son realizados más frecuentemente (2 semanas de separación entre dosis), para aumentar las probabilidades de desarrollar inmunidad activa. Pero incluso con esta frecuencia, en los medios altamente contaminados, podrían desarrollar la enfermedad antes de desarrollar su inmunidad protectora (19).

En los gatitos de comunidades se deberá utilizar vacuna viva para controlar la panleucopenia, sin olvidar que el complejo respiratorio felino puede ser muy grave. La vacunación con vacuna viva por vía parenteral o intranasal (ésta última no está comercializada en España), experimentalmente, en animales de 2 a 4 semanas de edad, reduce sustancialmente la gravedad de los brotes (19), pero estas vacunas no deberían administrarse sin advertir a los dueños de los riesgos que entrañan, ya que no están aprobadas para edades tan jóvenes y es muy posible que los gatitos sin inmunidad materna lleguen a desarrollar la enfermedad cuando se les vacuna, con vacunas vivas, a la edad de 2 semanas.

CARACTERÍSTICAS DE LAS VACUNAS FELINAS DISPONIBLES.

En general, deberán utilizarse vacunas vivas (son más recomendadas cuando existe alto riesgo de

infección), aunque las vacunas muertas se pueden utilizar si el riesgo es mínimo.

• **Vacuna de parvovirus felino (FPV):** La protección frente a la infección con virus virulento de FPV se observa ya el tercer día después de la vacunación con vacuna viva (15). Es un antígeno muy inmunógeno que provoca inmunidad de larga duración (superior a los 2 años) si se realiza correctamente la primovacuna (5).

• **Vacunas de herpesvirus y calicivirus (FHV y FCV), vivas o muertas:** Si se utiliza vacuna viva intranasal frente a los virus respiratorios felinos (no se ha comercializado en España por el momento), la protección se hace evidente a las 48 horas de la instilación con una sola dosis. Este tipo de vacunas es interesante en comunidades felinas con brotes de infección respiratoria, disminuyendo la gravedad del cuadro clínico. Sin embargo, las vacunas intranasales pueden ocasionar efectos adversos, ya que reproducen parcialmente el cuadro clínico de la infección (secreción nasal y ocular leves), y ésta es la razón por la que habitualmente se prefiere la administración parenteral (15).

La vacuna viva parenteral previene la enfermedad pero no la infección (podrán desarrollarse portadores de ambos virus), y posee poder patógeno residual que se hace evidente si accidentalmente accede a la vía intranasal. Es más recomendable utilizar la vía intramuscular por esta razón, y porque da lugar a una respuesta inmune más consistente (15). La cepa F9 de calicivirus felino utilizada en estas vacunas protege frente al 65% de las 14 cepas diferentes de calicivirus felinos conocidas (23), y es una de las vacunas que debería ser mejorada (3). Normalmente se utilizan vacunas trivalentes (FPV, FHV y FCV), parenterales, y la primera dosis puede ser retrasada a las 8-9 semanas de edad si no existe riesgo alto de infección.

• **Vacunas frente a la leucemia felina:** Para cachorros de alto riesgo de infección menores de 1 año que conviven con gatos que pudieran estar infectados (comunidades con historial de leucemia y gatos de vida libre). Se recomienda a la edad más temprana posible (a partir de las 9 semanas), con 2 dosis a intervalos de 2 a 4 semanas, y requiere la separación de los gatos positivos (15, 19, 23).

No es una vacuna de uso rutinario; la decisión de vacunar se basa en el estado de salud del gato, en la valoración económica y en la información de los riesgos adversos de las vacunas a los dueños que, tras conocerlos, deberían confirmar si desean realizarla (14).



Antes de vacunar frente a FeLV debe realizarse el test diagnóstico, y si resulta positivo no debería vacunarse (23). En las comunidades felinas en las que no se ha presentado nunca la enfermedad la vacunación tampoco es necesaria (19).

Actualmente no se conoce la eficacia de campo de estas vacunas, dada la dificultad de establecer la prevalencia real de la enfermedad y que los estudios de eficacia realizados por las casas comerciales dan resultados dispares y no comparables entre ellos. Ninguna de las vacunas actuales produce una protección completa frente a la inoculación experimental con virus virulento; las tasas de anticuerpos neutralizantes que provocan son bajas y pueden producir efectos adversos en algunos gatos (14, 15, 19, 23).

Se comercializan 3 tipos de vacunas: 1) De glicoproteínas (gp70 de los subgrupos A, B y C del virus, antígeno FOCMA y algo de proteína de envoltura p15 E y adyuvante aluminico), que según la casa productora protege frente a la infección y frente al desarrollo de tumores. 2) De proteína p45 (fracción de la gp70 del subgrupo A del FeLV y adyuvante aluminico y saponina), obtenida por ingeniería genética, muy poco inmunógena y que necesita una fuerte acción adyuvante. 3) De virus completo inactivado (adyuvantadas o no), que son consideradas poco inmunógenas en general. En todas ellas se recomienda utilizar 2 dosis con 3-4 semanas de separación en gatos de más de 8 semanas de edad (23).

Algunos autores les atribuyen hasta un 30-45% de reacciones adversas, de las cuales la mitad son reacciones sistémicas (malestar, depresión, vómitos, diarrea, con una duración de 6 a 24 horas). Las reacciones alérgicas son menos frecuentes (vómitos, edema, eritema en un 2-3%), y no suelen ser mortales. Se observan más en las revacunaciones y en gatos jóvenes (menores de 7 meses), principalmente si se administran junto a otras vacunas (1, 2, 6, 10, 23, 24).

• **Vacuna de coronavirus felinos (FCoV):** Para cachorros de comunidades con historial de PIF y los que contactan con gatos de vida libre: las recomendaciones de la casa productora de la vacuna indican que se utilice en gatos mayores de 16 semanas (15, 17, 19, 23).

La vacuna de FCoV es una vacuna viva sensible a la temperatura, obtenida por mutación, que se administra por vía intranasal. Se multiplica a bajas temperaturas en las vías respiratorias e induce la formación de anticuerpos IgA de acción local y respuesta inmune celular (7, 8).

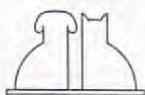
La valoración de la eficacia de esta vacuna es un aspecto muy controvertido, ya que la casa comercial le atribuye un 75% de eficacia, mientras que en otros estudios de campo independientes, no se han encontrado diferencias entre los animales vacunados y no vacunados (15, 16, 21). Por esta razón los gatos con bajo riesgo de exposición no deben ser vacunados, y en las comunidades que no hayan padecido PIF con anterioridad, se deberá evaluar el riesgo real de infección y nivel de confianza de la vacuna en cada caso particular. Por otro lado, también se le critica la edad de utilización, puesto que algunos autores consideran que debería comenzarse a las 6 semanas de edad (momento en el que quedan desprotegidos por la inmunidad materna) (11).

• **Vacuna de rabia:** Aunque existen vacunas vivas y muertas de virus rábico para gatos, las vacunas vivas han originado algunos casos de rabia postvacunal y en las zonas libres de rabia no están permitidas (es el caso de la Península Ibérica). El tipo de vacuna, la edad y frecuencia de las revacunaciones dependen de las leyes locales o estatales. Si es posible elegir se deberían utilizar vacunas adyuvantadas muertas de utilización bianual o trianual para reducir, en lo posible, las probabilidades de producir efectos colaterales indeseados (1, 2, 5, 19, 22).

No se recomienda la vacuna frente a Chlamydias de forma rutinaria porque la enfermedad es leve, los antígenos de Chlamydia pueden inducir enfermedad inmune en algunos gatos, y porque no se considera muy efectiva. Podría interesar en comunidades felinas con brotes graves de complejo respiratorio felino en los que se hubiera demostrado su participación como agente secundario y en gatos de exposición (23).

En nuestro país se comercializa una vacuna que contiene *C. psittacii* viva atenuada en combinación con parvovirus, herpesvirus y calicivirus felino para ser utilizada en la administración parenteral, que no provoca inmunidad completa frente a la infección, y los gatos vacunados podrán desarrollar síntomas leves de corta duración si se infectan con Chlamydias virulentas (5, 19, 22).

Sería recomendable que los cachorros con riesgos de infección fueran vacunados a edades tempranas (desde las 3 semanas de edad), que es cuando la infección podría resultar más grave. Sin embargo, al comercializarse combinada, no puede ser utilizada en esas edades y se utiliza a partir de las 6 semanas (5, 19, 22).



REVACUNACIONES.

En la mayoría de los productos vacunales de P y G, la recomendación de revacunar anualmente no se ha determinado científicamente, ni existen publicaciones que demuestren la necesidad de la revacunación anual. Un elevado número de animales vacunados anualmente no muestran aumento de su título de Acs, ya que estos neutralizan la vacuna y no tiene opción de estimular las células de memoria. Por otro lado, en estudios independientes de eficacia ⁽²¹⁾, se ha observado que la protección frente al FPV y FCV persistía después de 6 años. Si bien determinar el valor protector de las vacunas de FHV resulta más difícil, puesto que la inmunidad humoral no está directamente relacionada con la protección local ^(5, 19, 20, 22).

En los gatos, al igual que en los perros, la primera revacunación tendrá lugar pasado un año desde la primovacunación. En los años siguientes es recomendable alternar vacunas en ciclos de tres años con las vacunas de FPV, FHV y FCV. El resto de las vacunas podrán ser utilizadas según las necesidades:

Año 1*: FPV, FCV, FHV y rabia (opcional)

Año 2: FHV-FCV

Año 3: Rabia (opcional)

Año 4: FPV

Año 5: FHV-FCV (repetir el ciclo)

* Las **vacunas de FeLV** no necesitan ser utilizadas después del primer año, porque los gatos se vuelven más resistentes a esas edades y tienen altas probabilidades de superar la infección de forma natural; incluso si el riesgo de infección desaparece después de la primovacunación, el recuerdo del primer año tampoco sería necesario. Por otra parte, la prevalencia de infección por FeLV es muy baja ^(5, 19, 22). En comunidades con historial de FeLV, y especialmente si son hembras dedicadas a la reproducción, pueden realizarse recuerdos anuales o bianuales, informando a los dueños de la posibilidad de inducir la formación de fibrosarcoma u otros efectos colaterales ^(1, 3). Pero se debe recordar que en estos casos la vacunación no es suficiente para controlar la infección y que se deberán establecer medidas de profilaxis higiénico-sanitaria estrictas.

* Si un cachorro ha sido vacunado de **PIF** en la primovacunación, **no** es necesario revacunarle al año siguiente si se mantiene el estímulo antigéni-

co en su entorno por medio de contacto con coronavirus entéricos naturales ^(5, 19, 22).

* **No** es necesario revacunar de **chlamydias**, puesto que la enfermedad no es grave y es poco frecuente. En algunas comunidades en las que el complejo respiratorio sea frecuente, podría seguir utilizándose junto con las vacunas de FHV y FCV, aunque no es imprescindible ⁽²³⁾.

* Salvo que lo indiquen las leyes del país, no existe justificación para utilizar la vacunación anual de **rabia**, puesto que las vacunas trianuales son tan efectivas como la vacunación anual y ésta entraña riesgo de reacciones adversas (hipersensibilidad, fibrosarcomas, etc.) ^(5, 19, 22).

EFFECTOS ADVERSOS POST-VACUNALES.

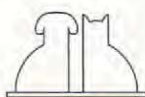
Es difícil conocer las probabilidades que existen de que una vacuna produzca efectos indeseables, dado que en muchas ocasiones los veterinarios o los mismos dueños no lo informan, las casas comerciales no los dan a conocer suficientemente o en ocasiones resulta difícil establecer con claridad la relación causa-efecto, o bien las reacciones adversas no son muy frecuentes. Las reacciones adversas, en general, son más fácilmente reconocibles y menos toleradas por los dueños cuando la enfermedad para la cual se ha desarrollado la vacuna es poco frecuente ⁽¹⁹⁾.

Se ha calculado que el nivel de presentación de las reacciones de **hipersensibilidad** vienen de alrededor de 1 caso de anafilaxia por cada 15.000 dosis de vacuna.

Evidentemente las razones residen en la vacuna y en el animal vacunado, ya que existe un componente genético en el desarrollo de la hipersensibilidad tipo I mediada por IgE. Sin embargo, existe una impresión generalizada de que hoy en día se observan más reacciones adversas que las que ocurrían hace 10 años, quizá porque estamos más advertidos de ellas o porque realmente son más frecuentes ya que utilizamos más vacunas ^(5, 15, 19, 22).

Por otro lado, se sabe que las vacunas pueden desencadenar **enfermedad autoinmune** en animales genéticamente susceptibles, y probablemente su presentación sea similar a la calculada para los casos de hipersensibilidad ^(5, 19, 22).

Otro tipo de alteraciones (neurológicas, inmunosupresión, alteraciones dérmicas, etc.) se han observado tanto con vacunas felinas como cani-



nas. Su carácter puede ser leve y autolimitante o crónico o mortal, si bien es cierto que algunas de estas reacciones ocurren con cualquier tipo de biológicos y en cualquier especie. Así, se han informado casos de **reacción vagal inmediata** tras la inoculación en la que el cuadro clínico es espectacular, pero generalmente no grave (debilidad general repentina, vasoconstricción periférica observándose extrema palidez de la mucosa bucal, bradicardia intensa e hipersalivación), y los animales afectados suelen responder al tratamiento con sulfato de atropina. En otros casos se observa hipersalivación de aparición inmediata tras la inoculación de la vacuna, (**shock anafiláctico o edema de Quinck**), que responde al tratamiento con succinato de prednisolona o con epinefrina, aunque no es posible garantizar la eficacia de la vacuna en estos casos, razón por la cual se deberá volver a vacunar pasados al menos 14 días con una nueva vacuna de una casa comercial diferente, para evitar que pudiera repetirse la reacción. Los casos de **reacción local** a la inoculación se presentan más con vacunas muertas adyuvantadas o bacterinas, y suele manifestarse con el desarrollo de un nódulo que desaparecerá, en general y sin tratamiento, después de 2 semanas de la inoculación (5, 19, 22, 24).

Fibrosarcomas postvacunales.

El desarrollo de fibrosarcomas malignos en el punto de inoculación en gatos se presenta en 1 de cada 1.000 a 10.000 dosis, y la media de edad de los gatos que los presentan es de 8 años (2).

La formación de fibrosarcomas invasivos en el punto de inoculación se ha asociado con la presencia de adyuvantes aluminicos, tanto en las vacunas de FeLV como en las vacunas muertas frente a la rabia. En estudios retrospectivos se ha encontrado que un 53'6% de los fibrosarcomas detectados en gatos se encontraban en el punto de inoculación de vacunas y la diferencia con los localizados en otras situaciones fue estadísticamente significativa. También se demostró que vacunaciones múltiples en un mismo sitio aumentaba en gran medida el riesgo de desarrollar fibrosarcomas, y del mismo modo, los gatos a los que se les inocula tres vacunas monovalentes simultáneamente tienen mayor probabilidad de desarrollarlos que los que reciben dos. Sin embargo, no se ha hallado ningún riesgo asociado al sexo, raza o a la casa comercial de la vacuna, pero las vacunas de FeLV y rabia están más correlacionadas.

La mayoría de las vacunas que habían sido administradas con anterioridad al desarrollo de fibrosarcoma contenían adyuvante (los adyuvantes utilizados en las vacunas son propiedad de los fabricantes y es difícil conocer exactamente los utilizados, aunque se sabe que la mayoría de las vacunas muertas llevan hidróxido o fosfato de aluminio, y el aluminio puede comportarse como iniciador o potenciador de la transformación neoplásica). Sin embargo, también se han observado fibrosarcomas tras la aplicación de vacunas sin adyuvante (2, 12).

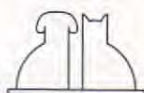
En un estudio prospectivo, en el que se administraron 3 diferentes vacunas de rabia y 3 de FeLV en 36 gatos, se observó que la presencia de adyuvante aluminico en las vacunas de rabia no estaba relacionada con el tamaño de la reacción en el punto de inoculación, pero en las vacunas con adyuvante aluminico de FeLV sí se producían más reacciones en el punto de inoculación; sin embargo también se observaron con adyuvantes de otra naturaleza (2, 12).

El virus FeLV no ha sido detectado en los fibrosarcomas, pero la morfología de los fibrosarcomas procedentes del punto de inoculación de vacunas es diferente de la de otras localizaciones, encontrándose más necrosis, células inflamatorias y células en mitosis. También se encuentran fibroblastos y miofibroblastos que normalmente se presentan en la inflamación o en el tejido de reparación de heridas, de ahí que se suponga que **la inflamación inducida por la vacunación puede ser el punto de partida del desarrollo de fibrosarcoma** (2, 12).

VACUNAS PARA EL FUTURO.

A las vacunas del futuro se les pide una serie de condiciones tales como máxima eficacia con el mínimo número de dosis y que puedan ser usadas sin dolor u otros efectos colaterales, que sean efectivas en recién nacidos y en individuos viejos, que no interfieran con los test diagnósticos para poder detectar portadores y que provoquen la formación de una respuesta inmune "a medida" (de tipo celular y/o humoral), dependiendo de la enfermedad que se pretende proteger.

Con la nueva biotecnología aplicada a la producción de vacunas, algunas de las vacunas vivas y muertas actuales serán sustituidas por vacunas no infecciosas producidas por ingeniería genética, de subunidades, vacunas vehiculadas en vec-



tores o vacunas de DNA o vacunas anti-diotipo. Estos esfuerzos se dirigen esencialmente a aumentar la seguridad de las vacunas, por ello se estudian sobre todo para aquellas vacunas en las

que se producen más frecuentemente efectos adversos, y también para aumentar los niveles de protección en ambientes muy contaminados (4, 19).

BIBLIOGRAFÍA.

1. Al-Sarraf R. Update on feline vaccine-associated fibrosarcomas. *Veterinary Medicine* 1998; August: 729-735.
2. Baker RJ. Feline Fibrosarcomas in Vaccination Sites. *Feline Practice* 1998; 26 (5): 18-20.
3. Baulch-Brown C, Love DN, Meanger J. Feline calicivirus: a need for vaccine modification? *Austr Vet J* 1997; 75 (3): 209-212.
4. Donnelly JJ et al. DNA vaccines. *Annu Rev Immunol* 15: 617-648; 1997.
5. Elston T, Rodan I. Feline vaccination guidelines. *The Compendium*. 1998; 20, (8): 936-941.
6. Esplin DG, McGill LD, Meininger AC et al. Postvaccination sarcomas in cats. *JAVMA* 1993; 202: 1245-1247.
7. Gerber JD. Overview of the development of a modified live temperature-sensitive FIPV virus vaccine. *Feline Practice*. 1995; 23 (3): 62-66.
8. Gerber JD, Igersoll JD et al. Protection against feline infectious peritonitis by intranasal inoculation of a temperature-sensitive FIPV vaccine. *Vaccine* 1990; 8: 536-542.
9. Greene CE. Immunoprophylaxis and Immunotherapy. In: Greene CE., Ed. *Infectious Diseases of the dog and cat*. Philadelphia: WB Saunders Co, 1994.
10. Hendrick MJ, Goldsmicht MH. Do the injection site reactions induce fibrosarcomas in cats? (letter) *JAVMA* 1991; 199 (8): 968.
11. Hoskins JD, Taylor HW, Lomax TL. Independent evaluation of a modified live feline infectious peritonitis virus vaccine under experimental conditions (Louisiana experience). *Feline Practice* 1995; 23 (3): 72-73.
12. Kass PH, Barns WG, Spangler WL, Chomel BB, Culbertson MR. Epidemiology evidence for a causal relation between vaccination and fibrosarcoma tumorigenesis in cats. *JAVMA* 1993; 203: 396-405.
13. Larsson LJ, Schultz RD. comparison of selected vaccines for their ability to induce protective immunity against CPV2 infection. *AJVR* 1997; 58 (4): 360-363.
14. Loar AS. Feline Leukemia virus. *Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice*. 1993; 23:193-211.
15. Mansfield PhD. Vaccination of dogs and cats in veterinary teaching hospitals in North America. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 1996; 208 (8): 1242-1247.
16. McArdle F, Tennant B, Bennet M, Kelly DF, Gaskell CJ, Gaskell RM. Independent Evaluation of a Modified Live FIPV Vaccine Under Experimental Conditions (University of Liverpool Experience). *Feline Practice*. 1995; 23 (3): 67-71.
17. McReynolds Ch, Macy D. Feline Infectious Peritonitis. Part II. Treatment and Prevention. *Feline Medicine*. 1997; 19 (10): 1111-1117.
18. Pastoret PP, Govaerts A, Bazin H. *Immunologie Animale*. Ed buy Flammarion Medicine-Sciences, Paris, 1990: 527-542.
19. Schultz RD. Current and future canine and feline vaccination programs. *Veterinary Medicine*. 1998; March: 233-254.
20. Scott FW, Geissinger C. Duration of immunity in cats vaccinated with an inactivated feline panleukopenia, herpesvirus, and calicivirus vaccine. *Feline practice* 1997; 25 (4): 12-19.
21. Scott FW, Corapri WV, Olsen CW. Evaluation of safety and efficacy of Primucell-FIPV vaccine. *Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice*. 1993; 23: 193-211.
22. Smith CA. Current concepts: Are we vaccinating too much? *JAVMA* 1995; 207 (4): 421-425.
23. Sturgess CP. Feline Vaccination: An Update. *Veterinary Clinics of North America. Small Animals*. 1994; 202-216.
24. Tizard I. Risks associated with use of live vaccines. *JAVMA* 1990; 196: 1851-1858.

